

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-312765

(43)Date of publication of application : 28.11.1995

(51)Int.Cl.

H04Q 3/52

H04Q 3/52

H04J 14/00

H04J 14/02

H04B 10/02

(21)Application number : 06-104228

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.05.1994

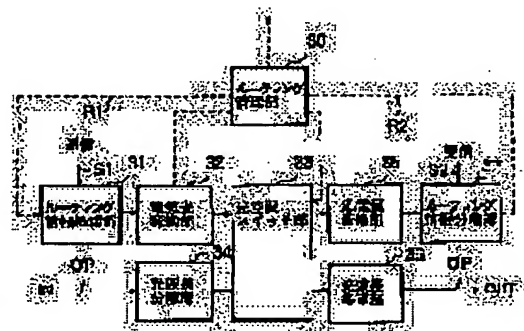
(72)Inventor : HASEGAWA MIKIO
ISHIDA HIROSHI
NOZAKI MASANORI
FUKUDA TAKESHI

(54) OPTICAL WAVELENGTH MULTIPLEX TRANSMITTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To confirm the normality of routing of an optical wavelength without intermission of a user signal.

CONSTITUTION: Routing information is multiplexed on a user signal by a routing information processing section 31 and an electrooptic conversion section 32 modulates it to obtain an optical signal OP. The optical signal OP with routing information multiplexed is sent to a transmission network via an optical wavelength multiplexer section 36. A passing optical wavelength received by an optical wavelength branch section 34 or an optical wavelength to be terminated is branched by an optical wavelength branch section 34 for each optical wavelength. The optical wavelength to be tested or the optical wavelength to be terminated in the passing optical wavelength is demodulated by a photoelectric conversion section 35 and the routing information in the demodulated signal is demultiplexed by a routing information demultiplexer section 37 and fed to a routing management section 30. The routing management section 30 confirms a path for the routing of the optical wavelength from the routing information.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

Y3

No. 5

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 3 1 2 7 6 5

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 11 月 28 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 3/52	1 0 1 B	9076-5 K		
	C	9076-5 K		
H 0 4 J 14/00				
			H 0 4 B 9/00	E
				T
審査請求 未請求 請求項の数 1	O L		(全 6 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 6 - 104228

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 5 月 19 日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号

(72) 発明者 長谷川 幹夫

東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 石田 寛史

東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 野崎 正典

東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 柿本 恭成

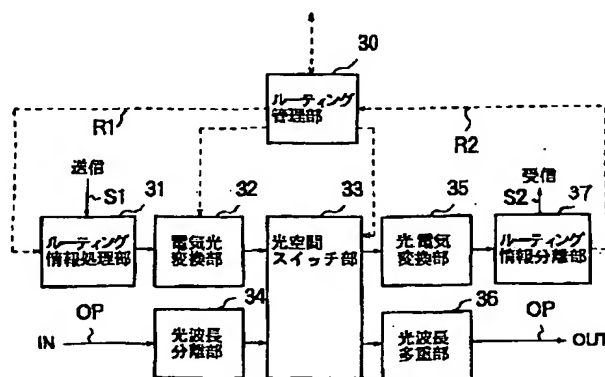
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光波長多重伝送装置

(57) 【要約】

【目的】 ユーザ信号の途絶なく光波長のルーティングの正常性を確認する。

【構成】 ルーティング情報処理部 31 でルーティング情報がユーザ信号に多重され、電気光変換部 32 はそれらを変調して光信号 OP にする。ルーティング情報の多重された光信号 OP は光波長多重部 36 を経て伝送網に送出される。光波長分波部 34 に入力された通過光波長或いは終端される光波長は、光波長分波部 34 で光波長毎に分岐される。通過光波長のうちの被試験光波長または終端される光波長は、光電変換部 35 で復調され、復調された信号のうちルーティング情報がルーティング情報分離部 37 で分離されてルーティング管理部 30 に送出される。ルーティング管理部 30 は、そのルーティング情報から光波長のルーティングの経路を確認する。



本発明の実施例の光波長多重伝送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ユーザ信号を光波長多重で送受信する光波長多重伝送装置において、前記ユーザ信号を送信する際に光波長のルーティング経路を検出するためのルーティング情報を生成し、該ユーザ信号の周波数帯域以外の帯域に該ルーティング情報を該ユーザ信号に電氣的に多重してから光信号に変調して送信する送信手段と、ノードを通過する被試験光波長を分岐して電気信号に変換した後前記ユーザ信号に多重されたルーティング情報を分離し、該ルーティング情報を読取って光波長のルーティングの経路の確認を行うルーティング管理部に該分離したルーティング情報を送出する第 1 の分離手段と、ノードで終端する光波長を電気信号に復調してから前記ユーザ信号に多重されたルーティング情報を分離して前記ルーティング管理部に送出する第 2 の分離手段とを、備えたことを特徴とする光波長多重伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光波長伝送網における各光波長のルーティングの正常性試験を、ユーザ信号の途絶なしに行うための光波長多重伝送装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光波長多重伝送網では 1 本の光ファイバ伝送路に複数の光波長が多重され、ユーザ信号が伝送される。この時、ユーザ信号は限られた周波数成分の波長の光で変調されて光信号に変換されている。伝送網における各ノードにおいて、多重されている各光信号は、各光信号の持つ光波長毎に異なる線路に切り替えられる。即ち、各ノードは入力された光信号の光波長に基づき線路切り替えを行う。このように、光波長の異なる光信号毎に線路切り替えを行って、光信号を伝送することを以下、「光波長のルーティング」という。図 2 は光波長多重伝送網の例を示す図である。この光波長多重伝送網は 6 か所のノード N10～N15 を有し、各ノード N10～N15 には、ユーザ信号を光波長多重で送受信する光波長多重伝送装置が備えられている。各ノード N10～N15 間は、光ファイバ F で結ばれている。例えば、光波長 $\lambda 1$ でユーザ信号が変調されてノード N10 の光波長多重伝送装置から送信された光信号 Op20 は、ノード N11 及びノード N14 を通過し、ノード N15 へ光波長のルーティングされてそのノード N15 の光波長多重伝送装置で終端される。光信号 Op20 と同様の光波長 $\lambda 1$ でユーザ信号が変調されてノード N10 から送信された光信号 Op21 は、ノード N13 を通過してノード N14 で終端される。一方、光信号 Op20、Op21 とは異なる光波長 $\lambda 2$ でユーザ信号が変調されてノード N10 から送信された光信号 Op22 は、ノード N11 を通過してノード N12 へ光波長のルーティングがな

され、さらに、ノード N12 を通過してノード N15 で終端される。従来、このような光波長多重伝送網において、各光波長の光波長のルーティングの正常性を確認する場合、ユーザ信号の伝送を止めてユーザ信号と同じ光波長を有するテストパタンを流すことで行っていた。例えば光信号 Op22 の経路を確認する際に、まず光信号 Op22 の光波長を用いているユーザ信号が、他の光波長の光信号 Op20 に切り替えられるか、またはユーザ信号が止められてテストパタンが流せる状態にされる。この状態でテストパタンが流され、各通過ノード N11、N12 で、多重されている複数の光波長のうちの被試験波長が光波長多重伝送装置によって分岐される。分岐された光波長の片方はノード N11、N12 を通過させ、もう片方は各ノード N11、N12 で受信して電気信号にそれぞれ復調される。その結果、テストパタンが各ノード N11、N12 を通過していることが確認される。

【0003】 一方、ユーザ信号の伝送中には通過ノードで光信号の分岐をして通過しない方の光波長を電気信号に変化することによって、その光波長がノードを通過していることの確認が行える。しかしながら、光波長のルーティングの正常性は確認できなかった。例えば、本来、同一光波長 $\lambda 1$ で伝送されている光信号 Op20 の経路はノード N10→N11→N14→N15 であり、光信号 Op21 の経路はノード N10→N13→N14 である。しかし、ユーザ信号伝送時にノード N10 及び N14 が故障等により、正常でない光波長のルーティングをすることがある。図 3 は、図 2 に対する誤った光波長のルーティングを示す図である。図 3 では光信号 Op20 の経路がノード N10→N13→N14→N15 であり、光信号 Op21 の経路がノード N10→N11→N14 である。この場合、ユーザ信号の途絶なしに光波長のルーティングの正常性を確認しようとしても、各ノード N11、N13 において $\lambda 1$ の光波長がそれぞれ通過していることの確認はできるが、その光波長が光信号 Op20 であるのか Op21 なのか判定できない。また、ノード N15 に到達したその光波長が光信号 Op20 のものか光信号 Op21 のものかを確認することができない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の光波長多重伝送装置においては、次のような課題があった。ユーザ信号が伝送されている状態において、光波長のルーティングの正常性を確認しようとしても、その光波長がどこのノードを経由して目的のノードに着いているかを確認できなかった。即ち、図 3 における各ノード N11、N13 において、 $\lambda 1$ の光波長がそれぞれ通過していることの確認はできるが、その光波長が光信号 Op20 であるのか光信号 Op21 なのか判定できない。また、ノード N15 で終端される光信号が、光信号 Op20 のものか光信

号Op21ものかを確認することができないかった。もし、経路を確認しようとする、ユーザ信号を一時途絶する必要があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するために、ユーザ信号を光波長多重で送受信する光波長多重伝送装置において、次に示す送信手段、第1の分離手段、及び第2の分離手段を備えている。送信手段は、前記ユーザ信号を送信する際に光波長のルーティング経路を検出するためのルーティング情報を生成し、該ユーザ信号の周波数帯域以外の帯域に該ルーティング情報

【0006】

【作用】本発明によれば、以上のように光波長多重伝送装置を構成したので、光波長多重伝送網において、光波長のルーティングの経路を検出するためのルーティング情報がユーザ信号に多重され、そのルーティング情報の多重されたユーザ信号が光信号として送出手段から光波長多重伝送網に送出される。ノードを通過する光波長中の被試験光波長は電気信号に変換され、ユーザ信号に多重されたルーティング情報が第1の分離手段によって分離される。分離されたルーティング情報は、ルーティング管理部に送られ、ルーティングの経路が確認される。一方、ノードで終端する光波長は、電気信号に復調されてから第2の分離手段でルーティング情報が分離される。分離されたルーティング情報はルーティング管理部に送られ、ルーティング管理部でルーティングの経路が確認される。従って、前記課題を解決できるのである。

【0007】

【実施例】図1は、本発明の実施例を示す光波長多重伝送装置の機能ブロック図である。この光波長多重伝送装置は光波長多重伝送網の各ノードにそれぞれ設置されてユーザ信号を光波長多重で送受信するものであり、ルーティング管理部30を備えている。ルーティング管理部30は、光多重伝送網の全体のルーティングを管理する網管理センタとの通信を行うものであり、光波長のルーティングの経路を検出するために、設置された自ノードから送信するルーティング情報R1を生成する機能と、入力されたルーティング情報R2を読取って光波長のルーティング経路を確認する機能と、自ノードから送信する信号の光波長の指示をする機能等を有している。ルー

ティング管理部30からのルーティング情報R1はルーティング情報処理部31に供給される構成である。ルーティング情報処理部31は、そのノードから発信されるユーザ信号S1とルーティング情報R1とを異なる周波数帯域に電気的に多重するものである。ルーティング情報処理部31の出力は電気光変換部32に接続され、電気光変換部32の出力は光空間スイッチ部33に供給される構成である。また、この光波長多重伝送装置は光ファイバ中を光波長多重されて伝送されてきた光信号を入力して光波長毎に分離する光波長分離部34を備え、その光波長分離部34の出力は光空間スイッチ部33に接続されている。光空間スイッチ部33の出力側は2つのルートに別れている。光空間スイッチ部33の一方の出力は光電気変換部35に接続され、他方の出力は光波長多重部36に接続されている。光電気変換部35の出力はルーティング情報分離部37に接続されている。ルーティング情報分離部37は、光電気変換部35の出力信号に対してルーティング情報R2を分離し、且つ分離したルーティング情報R2をルーティング管理部30に送出するものである。図4(a), (b), (c)は、図1中の光空間スイッチ部の動作を説明する図である。

【0008】光空間スイッチ部33はルーティング管理部30の制御を受けて光空間に対する出力の切替えを行うものである。例えば、ユーザ信号を送信する際に光空間スイッチ部33は電気光変換部32からの信号を図4の(a)のように光波長多重部36に供給し、自ノードを通過して光波長分波器34を介して得られた被試験光波長に対しては、図4の(b)のように光空間スイッチは被試験光波長を光電気変換部35及び光波長多重部36へ伝達する機能を有している。また、光波長分波器34を介して得られた光波長を自ノードで終端する場合、光空間スイッチ部33は出力を図4の(c)のように光電気変換部35へ伝達するものである。その結果、ルーティング管理部30と、ルーティング情報処理部31と、電気光変換部32と、光波長多重部36とは送出手段を構成し、ルーティング情報が多重されたユーザ信号の光信号が光波長多重伝送網に送出される構成である。光波長分波器34と、光電気変換部35と、ルーティング情報分離部37と、ルーティング管理部30とは、第1の分離手段を構成し、通過する被試験光波長のルーティング情報が分離されてルーティング管理部30に送出される構成である。また、光波長分波器34と、光電気変換部35と、ルーティング情報分離部37と、ルーティング管理部30とは、終端する光波長に対して第2の分離手段を構成し、ルーティング情報が分離されてルーティング管理部30に送出される構成である。次に、光波長のルーティングの正常性試験における図1の光波長多重伝送装置の動作を説明する。ルーティング情報R1が多重されたユーザ信号S1の光信号Opを送信するノードをNi、光信号Opの通過するノードをNj、光信

号Opを終端するノードをNkとする。

【0009】図5は、図1におけるルーティング情報の多重と分離を説明する図である。ノードNiにおける光波長多重伝送装置では、ルーティング管理部30で生成されたルーティング情報R1がルーティング情報処理部31でユーザ信号S1に多重される。ここでの多重は図5に示すように、ユーザS1の周波数帯域とは異なる周波数帯域にルーティング情報R1が電氣的に多重される。ルーティング情報R1の多重されたユーザ信号S1は、電気光変換部32によってルーティング管理部30の指示に基づいた光波長に変調された光信号Opとされ、光波長多重部36に転送される。光波長多重部36はその光信号Opを光波長多重伝送網に対して多重して送出する。ノードNjに設置された光波長多重伝送装置における光波長分波部34は、光ファイバF中を光波長多重されて伝送された入力光波長群を光波長毎に分離する。入力光波長群中の被試験光波長は、光空間スイッチ部33によって被試験光波長は光電気変換部35と光波長多重部36とに転送される。光波長多重部36は被試験光波長を光波長多重伝送網に送出する。光電気変換部35は被試験光波長を電氣に復調し、この電氣に復調された被試験光波長はルーティング情報分離部37に送られる。ルーティング情報分離部37は、電氣に変換された被試験光波長に対し電氣フィルタを用い、図5のようにユーザ信号S2とルーティング情報R2に分離する。分離されたルーティング情報R2はルーティング管理部30によって読取られ、どこのノードから送出された光信号であるか確認される。ノードNkに設置された光波長多重伝送装置における光波長分波部34は、光ファイバF中を光波長多重されて伝送された入力光波長群を光波長毎に分離する。入力光波長群中の終端される光波長は、光空間スイッチ部33によって光電気変換部35に転送される。光電気変換部35は終端する光波長を電氣に復調し、この電氣に復調された光波長はルーティング情報分離部37に送られる。ルーティング情報分離部37は、電氣に変換された光波長に対し電氣フィルタを用い、図5のようにユーザ信号S2とルーティング情報R2に分離する。分離されたユーザ信号R2は受信処理される。また、分離されたルーティング情報R2はルーティング管理部30によって読取られ、どこのノードから送出された光信号であるか確認される。以上の試験結果がルーティング管理部から網管理センタに通信されて光波長のルーティング経路の正常性が確認される。以上のように、本実施例では、ユーザ信号S1にルーティング情報R1を多重して光波長多重伝送網に送出し、光波長多重伝送網からの光波長に含まれているルーティング情報R2から光波長のルーティングの経路を確認してい

る。そのため、ユーザ信号S1、S2を途絶すること無く光波長のルーティングの正常性を確認することができる。なお、本発明は、上記実施例に限定されず種々の変形が可能である。例えば、光波長のルーティングの正常性を確認するために用意されるルーティング情報R1、R2は、試験を行う時だけでなく通常時にもユーザ信号に多重しておくことも可能である。通常時にルーティング情報をユーザ信号に多重しておき、ルーティング管理部30がこれを監視するようにしておくと、各ノードや光ファイバ等の故障発生を容易に検知することが可能となる。

【0010】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、ユーザ信号の周波数帯域以外の帯域に光波長のルーティングの検出のためのルーティング情報を多重した光信号を送出する送出手段と、ノードを通過する被試験光波長からルーティング情報を分離してルーティング管理部に送出する第1の分離手段と、終端する光波長からルーティング情報を分離してルーティング管理部に送出する第2の分離手段とを、備えているので、ユーザ信号の途絶する事なく光波長のルーティングの経路を確認することができる。よって光多重伝送網の信頼性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す光波長多重伝送装置の機能ブロック図である。

【図2】光波長多重伝送網の例を示す図である。

【図3】図2に対する誤った光波長のルーティングを示す図である。

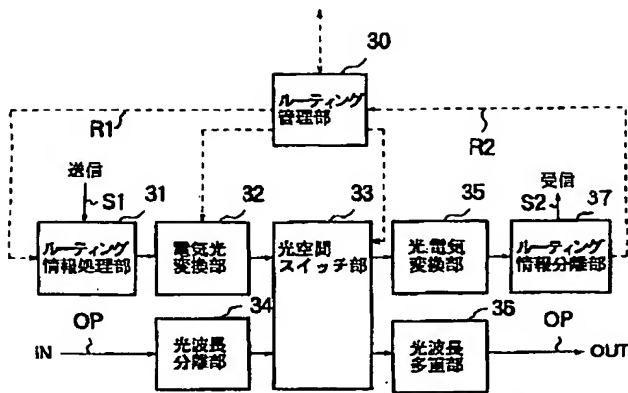
【図4】図1中の光空間スイッチ部の動作を説明する図である。

【図5】図1におけるルーティング情報の多重と分離を説明する図である。

【符号の説明】

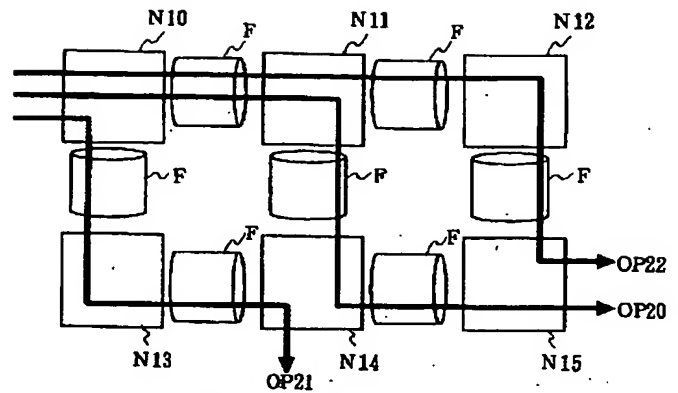
30	ルーティング管理部
31	ルーティング情報処理部
32	電気光変換部
33	光空間スイッチ部
34	光波長分波部
35	光電気変換部
36	光波長多重部
37	ルーティング情報分離部
R1、R2	ルーティング情報
S1、S2	ユーザ信号
N10～N15	ノード
F	光ファイバ

【図 1】



本発明の実施例の光波長多重伝送装置

【図 2】



光波長多重伝送網の例

【図 3】

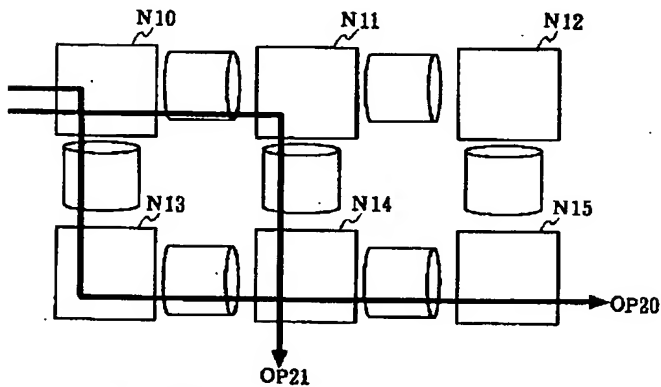


図 2 に対する誤った光波長のルーティング

【図 4】

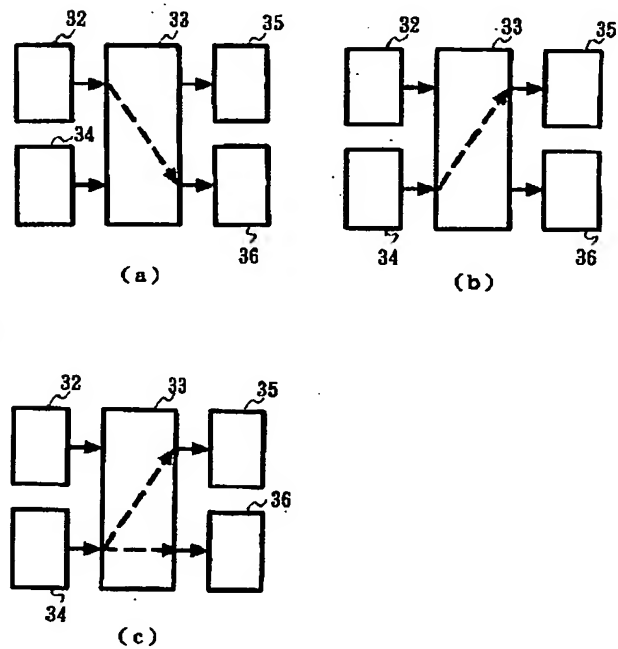
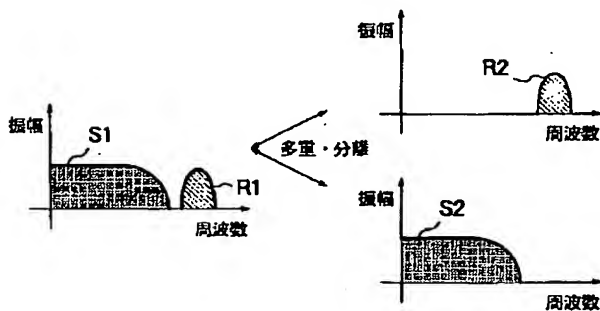


図 1 中の光空間スイッチ部の動作

【図 5】



ルーティング情報の多重と分離

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 J 14/02				
H 0 4 B 10/02				

(72) 発明者 福田 健
東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気
工業株式会社内